

**STUDY PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR
PREMIUM DAN ETHANOL TERHADAP UNJUK KERJA
MESIN MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

EDY MURYANTO

D 200 14 0004

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDY PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
ETHANOL TERHADAP UNJUK KERJA MESIN MOTOR BENSIN
EMPAT LANGKAH**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

EDY MURYANTO

D 200 14 0004

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Sunardi Wiyono, MT

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDY PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
ETHANOL TERHADAP UNJUK KERJA MESIN MOTOR BENSIN
EMPAT LANGKAH**

OLEH

EDY MURYANTO

D 200 14 0004

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 21 Oktober 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir. Sunardi Wiyono, MT




(Ketua Dewan Penguji)

2. Amin Sulistyanto, ST.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Ir. Sartono Putro, MT.

(Anggota II Dewan Penguji)

()
()
()

Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D
NIK. 682



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 21 Oktober 2016

Penulis



EDY MURYANTO

D 200 14 0004

STUDY PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN ETHANOL TERHADAP UNJUK KERJA MESIN MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH

Abstrak

Permasalahan tentang bahan bakar fosil yang mengemuka pada tahun-tahun ini adalah permasalahan tentang menipisnya jumlah bahan bakar fosil dan pemanasan global. Saat ini dirasa sangatlah penting untuk melanjutkan usaha observasi dan pengembangan teknologi berbahan bakar alternatif. Alkohol dengan kadar tinggi dapat digunakan secara langsung pada mesin, maupun dapat juga dicampurkan dengan kadar tertentu pada bensin sebagai bahan bakar. Pemanfaatan alkohol sebagai bahan bakar pengganti bensin, pertamax, pertalite atau sebagai campuran bensin diharapkan mampu mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar dari minyak bumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran bensin dan ethanol serta jenis bahan bakar yang sesuai dan untuk mendapatkan unjuk kerja mesin motor bensin 4 langkah yang optimum, emisi gas buang dan mengetahui tingkat konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahan bakar dengan menggunakan variasi bahan bakar premium maupun campuran variasi premium dan ethanol (5%,10%, 15%, 20%) terjadi perubahan karakteristik, yaitu peningkatan daya sampai dengan putaran 7000 rpm. Pada putaran yang tinggi, penambahan ethanol mampu memberikan torsi dibandingkan dengan pada saat menggunakan bahan bakar premium. Pada emisi gas buang juga terdapat nilai tertinggi konsentrasi CO pada bahan bakar premium dan ethanol 20%. Pada RPM 7000 konsentrasi gas HC mengalami penurunan di semua variasi bahan bakar sebesar 286 ppm. Dan nilai terkecil konsentrasi HC pada gas buang yaitu pada bahan bakar premium dan ethanol 20%. Pada rpm 7000 sebesar 155 ppm.

Kata kunci : Premium, Ethanol, Torsi, Daya, Emisi Gas Buang.

Abstract

Issues of fossil fuels which surfaced in recent years is the problem of depletion of fossil fuels and global warming. This time is considered very important to continue the efforts of observation and the development of alternative fuel technologies. With high levels of alcohol can be used directly on the machine , or can be mixed with a certain level in gasoline as fuel. Utilization of alcohol as a fuel substitute for gasoline , pertamax , pertalite or as a mixture of petrol is expected to reduce fuel consumption of petroleum. This study aims to determine the effect of using a mixture of gasoline and ethanol and the corresponding fuel type and to obtain engine performance 4 stroke petrol engine optimum exhaust emissions and determine the level of fuel consumption. The results of this study indicate that the fuel by using a variation of premium fuel or a mixture of premium variation and ethanol (5 % , 10 % , 15 % , 20 %) there is a change of characteristics, namely an increase in power up to 7000 rpm rotation. At high rotation , the addition of ethanol is able to provide more torque compared to when using premium fuel. On the exhaust emissions are also the highest value of CO concentration on premium fuel and 20% ethanol. At 7000 RPM HC gas concentrations have decreased in all variations of the fuel was 286 ppm. And the smallest value HC concentration in the exhaust gas is at a premium fuel and 20% ethanol. At 7000 rpm at 155 ppm.

Keywords : Premium , Ethanol , Torque , Power, Emissions.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permasalahan tentang bahan bakar fosil yang mengemuka pada tahun-tahun ini adalah permasalahan tentang menipisnya jumlah bahan bakar fosil dan pemanasan global. Jumlah kapasitas yang tersedia di perut bumi tentang jumlah bahan bakar fosil sudah menipis. Para ahli dari tahun ketahun berusaha untuk menemukan sumber energi terbarukan yang bukan berasal dari fosil.

Di Indonesia pemakaian sumber energi minyak bumi masih sangatlah tinggi, bahkan semakin meningkat pesat. Terutama untuk sarana transportasi, pemakaian BBM sebagai bahan bakar belumlah dapat tergantikan oleh sumber energy jenis lainnya. Ketergantungan pada BBM masih tinggi, lebih dari 60 persen dari konsumsi energy final. Sumberdaya energy minyak yang ada di Indonesia saat ini adalah 86,9 miliar barel, dengan cadangan 9,1 miliar barel, sedangkan produksi tiap tahunnya adalah 387 juta barel. Dengan ini di perkirakan sumber daya energy minyak dapat dipakai hingga 23 tahun mendatang (Sumber : Buku Putih Sumber Daya Energi Indonesia 2005-2025).

Saat ini dirasa sangatlah penting untuk melanjutkan usaha observasi dan pengembangan teknologi berbahan bakar alternatif. Bahan bakar alternatif dapat di produksi dari sumberdaya yang bisa diperbaharui dan dapat digunakan langsung tanpa memerlukan perubahan besar pada struktur dari mesin (Koc, M. , 2009).

Salah satu solusi masalah ini adalah mulai memikirkan untuk memakai alkohol sebagai bahan bakar alternatif. Alkohol dengan kadar tinggi dapat digunakan secara langsung pada mesin, maupun dapat juga dicampurkan dengan kadar tertentu pada bensin sebagai bahan bakar. Pemanfaatan alkohol sebagai bahan bakar pengganti bensin, pertamak, pertalite atau sebagai campuran bensin diharapkan mampu mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar dari minyak bumi. Pemakaian alkohol sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, baik secara murni atau dengan dicampur bensin, telah mendapat perhatian dari para peneliti sejak 40 tahun terakhir ini.

Dengan latar belakang diatas maka study pengaruh campuran bahan bakar premium dan ethanol terhadap unjuk kerja mesin motor bensin empat langkah akan dilakukan dalam penelitian ini.

TUJUAN

Tujuan yang diinginkan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran bensin dan ethanol terhadap unjuk kerja mesin motor bensin 4 langkah.
2. Untuk mengetahui jenis bahan bakar yang sesuai dan untuk mendapatkan unjuk kerja mesin motor bensin 4 langkah yang optimum, emisi gas buang dan mengetahui tingkat konsumsi bahan bakar.

BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah maka penelitian ini berkonsentrasi pada :

- a. Mesin yang digunakan adalah kendaraan roda dua empat langkah
- b. Pengujian kinerja dilakukan dengan chasis kendaraan motor yang dalam keadaan diam untuk uji torsi dan uji emisi, uji konsumsi bahan bakar dengan uji jalan motor dikendarai.
- c. Bahan bakar yang digunakan premium, campuran premium dan ethanol (variasi ethanol 5 %, 10 %, 15 %, 20% volume campuran) yang digunakan berkadar 96 % yang ada dipasaran.
- d. Pengujian torsi dengan menggunakan inersia dynamometer

TINJAUAN PUSTAKA

Bell, A.G, (1998), menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam bahan bakar juga mempengaruhi kecepatan dalam pembakaran. Bahan bakar jenis bensin dapat terbakar secara cepat sehingga tidak membutuhkan pengapian yang lebih maju (advanced) dibandingkan dengan jenis bahan bakar yang lain. Bahan bakar alkohol terbakar lebih lambat sehingga membutuhkan pengapian yang lebih maju (advanced).

Devanta Bayu Prasetyo(2009), dalam penelitian menjelaskan kadar etanol yang semakin tinggi mengakibatkan gas buang (emisi) berbahaya yang dihasilkan lebih rendah. Kadar etanol yang semakin tinggi pada campuran bensin-etanol yang digunakan, kinerja kendaraan bermotor yang menggunakan gasohol lebih baik, meskipun jarak tempuh yang dihasilkan sedikit berkurang seiring bertambahnya kadar etanol.

Yuksel, F (2004), melakukan penelitian penggunaan campuran ethanol-bensin sebagai bahan bakar pada mesin spark ignition. Penelitian ini menggunakan 60% ethanol dan 40% bensin dengan memakai mesin 4 silinder. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada bahan bakar campuran terjadi kenaikan pada *specific fuel*

consumption serta terjadi penurunan pada torsi dan daya keluaran mesin. Untuk emisi gas CO dan HC terjadi penurunan yang drastis pada bahan bakar campuran ethanol-bensin yaitu sebesar 80% dan 50%, sedangkan untuk emisi gas CO₂ semakin meningkat sekitar 20% Topgul, T (2006), telah meneliti performa mesin dan emisi gas buang dari penggunaan campuran bensin tanpa timbal – ethanol (E40, E60). Percobaan dilakukan dengan variasi rasio kompresi dan timing pengapian pada kecepatan konstan 2000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran bensin tanpa timbal ethanol akan meningkatkan torsi dan mengurangi emisi karbon monoksida (CO) dan Hidrocarbon (HC).

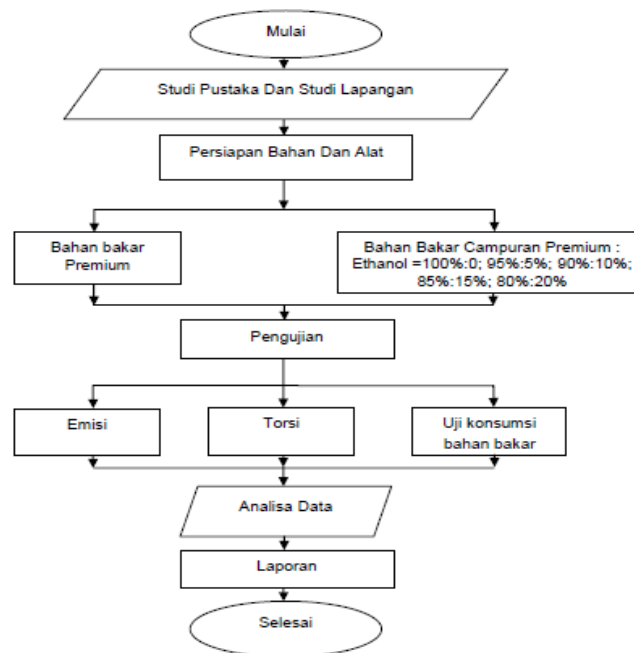
Menurut Arifin Nur(2006) Campuran yang optimal antara premium dengan ethanol akan menghasilkan pembakaran yang sempurna yang berimbas pada peningkatan torsi dan daya mesin. peningkatan daya tertinggi adalah sebesar 0.6 HP. peningkatan rata – rata torsi tertinggi adalah sebesar 5,4 %.

B Hilton dkk (2009) dalam pengujian menggunakan bahan bakar gasohol gas buang mengalami penurunan dibanding dengan menggunakan premium. Serta memakai burret dan stopwatch untuk pengambilan data sfc. Pada penelitian ini juga dilakukan variasi kompresi yaitu 7, 5, 8, dan 8, 5, serta memakai variasi waktu pengapian (spark timing) yaitu 7, 5, 10, dan 12,5 derajat sebelum titik mati atas (TMA). Pengambilan dilakukan dengan pembukaan katup penuh (*wide open throttle*), pada putaran mesin 900 hingga 1600 rpm. Dari data yang diteliti maka disimpulkan bahwa BMEP (*Brake Mean Effective Pressure*) pada kondisi operasi dengan rasio kompresi 8 dan dengan pemajuan waktu pengapian (*spark advanced*) sebesar 10° sebelum TMA, maka didapatkan bahwa bahan bakar campuran ethanol-bensin mempunyai nilai BMEP lebih tinggi dari pada bahan bakar bensin dengan timbal ataupun bensin tanpa timbal. Nilai BMEP yang terbesar didapatkan pada campuran bensin ethanol 5%.

Penambahan ethanol pada bensin meningkatkan efisiensi. Nilai efisiensi tertinggi yang didapat adalah pada campuran ethanol bensin 20% untuk semua kondisi pengujian. Unjuk kerja terbaik pada bahan bakar bensin ialah pada bensin tanpa timbal. Penambahan rasio kompresi mengakibatkan peningkatan efisiensi pada masing-masing bahan bakar yang diujikan, kecuali pada bensin murni.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini diagram alir yang menggambarkan proses alur penelitian:



Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian

Bahan Pengujian

Bahan:

Bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar Ethanol dan Premium dengan prosentase perbandingan campuran:

1. Premium : Ethanol = 100 % Volume : 0
2. Premium : Ethanol = 95% Volume : 5 % Volume
3. Premium : Ethanol = 90 % Volume : 10 % Volume
4. Premium : Ethanol = 85 % Volume : 15 % Volume
5. Premium : Ethanol = 80 % Volume : 20 % Volume

Alat Penelitian

Alat:

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. Dinamometer | 4. Kendaraan Uji |
| 2. Gelas Ukur | 5. Alkohol Meter |
| 3. Buret | 6. Gas Analyzer |

Tahapan Penelitian

1. Membuat Campuran Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan berupa campuran premium dan ethanol. Premium dibeli dari SPBU, sedangkan ethanol yang digunakan mempunyai kadar kemurnian 96% dibeli dari toko kimia. Campuran bahan bakar variasi premium dan ethanol (5%, 10%, 15%, 20%) ditakar menggunakan gelas ukur dan dicampur sebelum pelaksanaan pengujian untuk menghindari terjadinya pemisahan antara premium dan ethanol jika disimpan lama.

2. Sebelum dilaksanakan penelitian, terlebih dulu melakukan persiapan menyusun dan perlengkapan penelitian. Sebelum menyusun alat, dilakukan pengecekan kondisi pada motor misalnya karburator, pelumas, bahan bakar, serta pada kenalpot terjadi kebocoran apa tidak. Pengecekan juga dilakukan pada alat uji emisi gas buang yaitu Gas Analyzer. Setelah proses penyusunan peralatan dan alat uji sudah terpasang dengan baik pada Gas Analyzer maka dilakukan pengecekan kondisi pemasangan pada pipa gas buang, dan alat ukur.

3. Tahapan Pengambilan Data Gas Analyzer

Tahapan proses pengujian dapat diperinci sebagai berikut:

- a) Menghidupkan mesin dan mengatur putaran hingga mencapai posisi idle.
- b) Menstart pengujian atau proses pengambilan data oleh alat Autologic Gas Analyzer dengan range putaran mesin idle, 1000 - 9000rpm.
- c) Setelah mencapai putaran 9000 rpm pengambilan data selesai(memperhentikan proses pengambilan data pada Gas Analyzer).
- d) Mematikan motor.
- e) Mengganti bahan bakar menjadi
- f) Mengulangi langkah a-d secara berurutan. Dengan menggunakan campuran bahan bakar premium dan ethanol 5%, 10%, 15%, 20%.

4. Tahapan Pengujian Torsi Dan Daya

Pada pengujian performa mesin ini menggunakan dynamometer yang dapat menampilkan performa mesin pada berbagai tingkat kecepatan, tahapan pengujian adalah sebagai berikut ;

- a. Menaikan sepeda motor keatas dynamometer.
- b. Mengunci roda depan dan memposisikan bang belakang tepat pada roller alat uji.
- c. Mengikat atau mengunci bagian depan sepeda motor dengan mengencangkan sabuk pengikat.
- d. Kondisi transmisi motor yang digunakan adalah gear 3.
- e. Setelah semua aman, sepeda motor siap untuk di uji.

1) Prosedur pengambilan data pada dynamometer

Pengujian ini menggunakan alat dynamometer *Sportdyno* v3.3 pengambilan data dilakukan diatas alat uji dimana terlebih dahulu menaikkan sepeda motor diatas alat uji dengan memposisikan roda belakang tepat berada diatas roller alat uji. Tahapan pengambilan datanya adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian sepeda motor dengan variasi volume premium 100%
- b. Pengujian sepeda motor dengan premium 95% volume- ethanol 5 % volume
- c. Pengujian sepeda motor dengan premium 90% volume- ethanol 10 % volume
- d. Pengujian sepeda motor dengan premium 85% volume-ethanol 15% volume
- e. Pengujian sepeda motor dengan premium 80% volume – ethanol 20% volume

Pengujian sepeda motor dengan dynamometer pada posisi tranmisi gear 3 dengan putaran mesin 4000 rpm sampai 9000 rpm dan data yang dihasilkan adalah torsi dan daya.

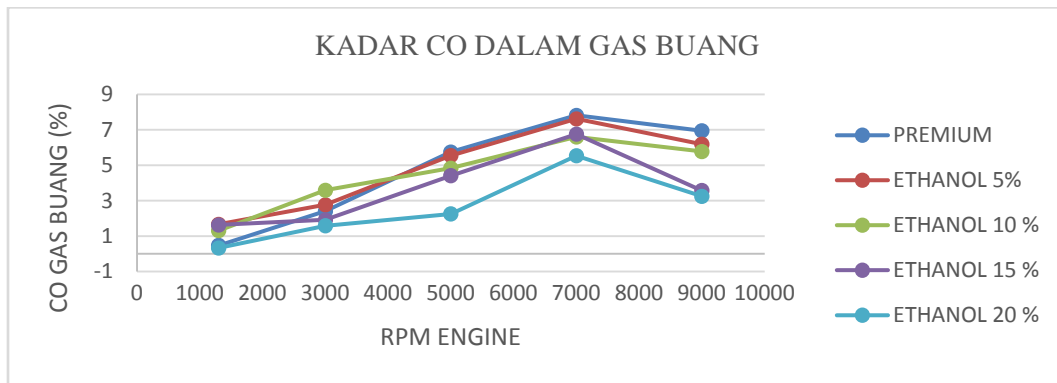
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Gas Buang

Perbandingan kadar bahan bakar campuran premium dan ethanol dengan variasi volume premium 100%, premium 95% volume- ethanol 5 % volume, premium 90% volume- ethanol 10 % volume, premium 85% volume-ethanol 15% volume, premium 80% volume – ethanol 20% volume. Pengujian yang dilakukan adalah uji kadar emisi gas buang (CO,HC dan CO₂)

Tabel 1. Hasil pengujian CO pada gas buang

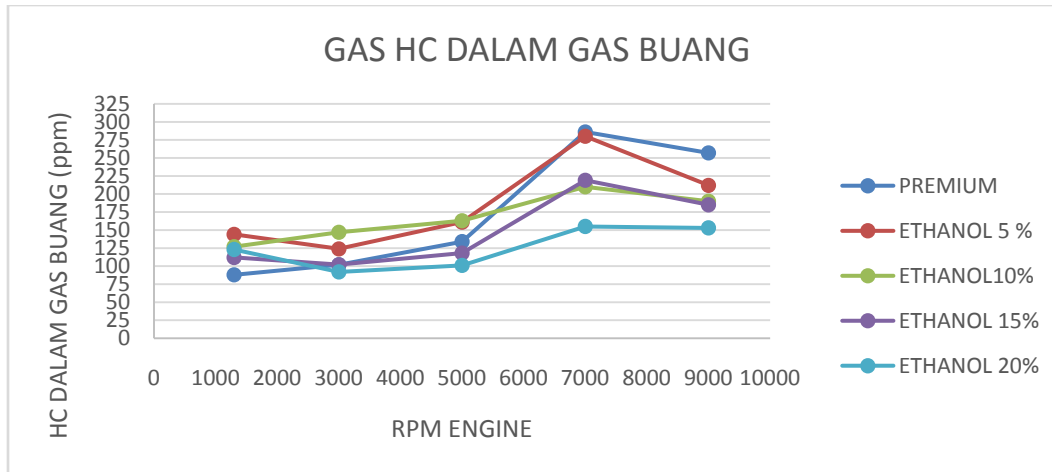
RPM ENGINE	PREMIUM %	ETHANOL 5%	ETHANOL 10 %	ETHANOL 15 %	ETHANOL 20 %
1300	0.47	1.67	1.31	1.63	0.33
3000	2.41	2.77	3.59	1.92	1.58
5000	3.75	5.55	4.84	4.41	2.25
7000	7.82	7.72	6.6	6.76	5.54
9000	6.95	6.19	5.78	2.25	3.57

**Gambar 1.** Grafik kadar CO yang terkandung dalam gas buang

Pengujian emisi gas buang dengan menggunakan gas analyser merk sukyoung SY-GA 401 didapat hasil semua bahan bakar baik premium maupun campuran variasi premium dan ethanol (5%,10%, 15%, 20%) mengalami kenaikan prosentasi CO dalam gas buang sampai dengan RPM 7000 tetapi setelah RPM 7000 konsentrasi gas CO mengalami penurunan di semua variasi bahan bakar. Nilai tertinggi konsentrasi CO pada bahan bakar premium pada RPM 7000 sebesar 7.82 %. Nilai terkecil konsentrasi CO pada gas buang yaitu pada bahan bakar premium-ethanol 20% pada RPM 7000 sebesar 5.54 %. Semakin besar kandungan ethanol dalam campuran bahan bakar mengakibatkan semakin kecil konsentrasi CO dalam gas buang.

Tabel 2. Hasil pengujian HC pada gas buang

RPM ENGINE	PREMIUM %	ETHANOL 5 %	ETHANOL 10%	ETHANOL 15%	ETHANOL 20%
1300	88	144	127	112	123
3000	102	124	147	102	92
5000	134	161	163	118	101
7000	280	286	210	219	155
9000	257	212	190	185	153

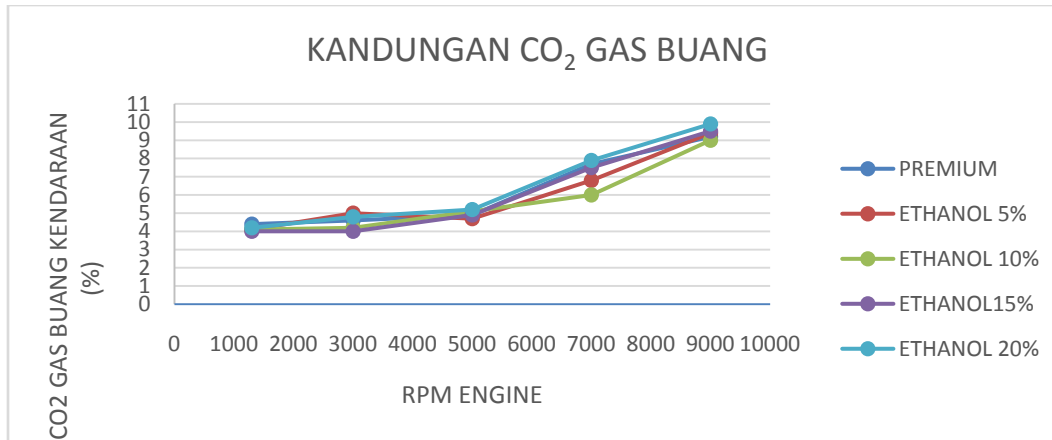


Gambar 2. Grafik kadar HC yang terkandung dalam gas buang

Pengujian emisi gas buang dengan membandingkan bahan bakar premium dan campuran variasi premium dan ethanol (5%,10%, 15%, 20%) mengalami kenaikan prosentasi HC dalam gas buang sampai dengan RPM 7000 tetapi setelah RPM 7000 konsentrasi gas HC mengalami penurunan di semua variasi bahan bakar. Nilai tertinggi konsentrasi HC pada bahan bakar premium pada RPM 7000 sebesar 286 ppm. Nilai terkecil konsentrasi HC pada gas buang yaitu pada bahan bakar premium-ethanol 20% pada RPM 7000 sebesar 155 ppm.

Tabel 3. Hasil pengujian CO₂ pada gas buang

RPM ENGINE	PREMIUM %	ETHANOL 5%	ETHANOL 10%	ETHANOL 15%	ETHANOL 20%
1300	4.4	4.1	4.1	4	4.2
3000	4.6	5	4.2	4	4.8
5000	4.9	4.7	5.1	4.9	4.4
7000	7.7	6.8	6	7.5	7.9
9000	9.2	9.4	9	11.8	10.3



Gambar 3. Grafik kadar kandungan CO₂ Gas Buang

Pengujian emisi gas buang dengan membandingkan bahan bakar premium dan campuran variasi premium dan ethanol (5%,10%, 15%, 20%) mengalami kenaikan prosentasi CO₂ dalam gas buang di semua variasi bahan bakar. Kenaikan gas CO₂ seiring dengan bertambahnya volume ethanol dalam campuran bahan bakar. Ethanol dalam campuran bahan bakar dapat mereduksi CO dan menaikkan jumlah konsentrasi CO₂ dalam gas buang kendaraan.

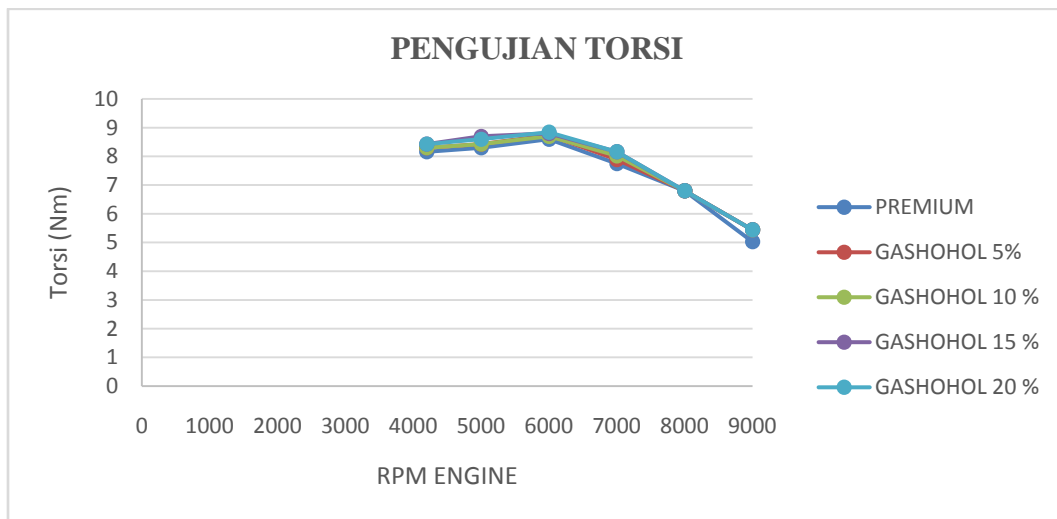
DATA PENGUJIAN TORSI DAN DAYA ENGINE

Perbandingan pengujian penggunaan bahan bakar campuran premium dan ethanol dengan variasi volume premium 100%, premium 95% volume- ethanol 5 % volume, premium 90% volume- ethanol 10 % volume, premium 85% volume-ethanol 15% volume, premium 80% volume – ethanol 20% volume. Pengujian yang dilakukan adalah uji torsi dan daya engine.

Tabel 4. Hasil pengujian torsi

NO	BAHAN BAKAR	RPM					
		4200	5000	6000	7000	8000	9000
1	Premium	8.16	8.3	6.57	7.21	6.8	5.03
2	Premium + Ethanol 5% (Volume campuran)	8.3	8.43	8.74	7.89	6.8	5.44
3	Premium + Ethanol 10% (Volume campuran)	8.3	8.43	8.70	8.02	6.8	5.44
4	Premium + Ethanol 15% (Volume campuran)	8.43	8.7	8.80	8.16	6.8	5.44

5	Premium + Ethanol 20% (Volume campuran)	8.43	8.43	8.84	8.16	6.8	5.44
---	---	------	------	------	------	-----	------



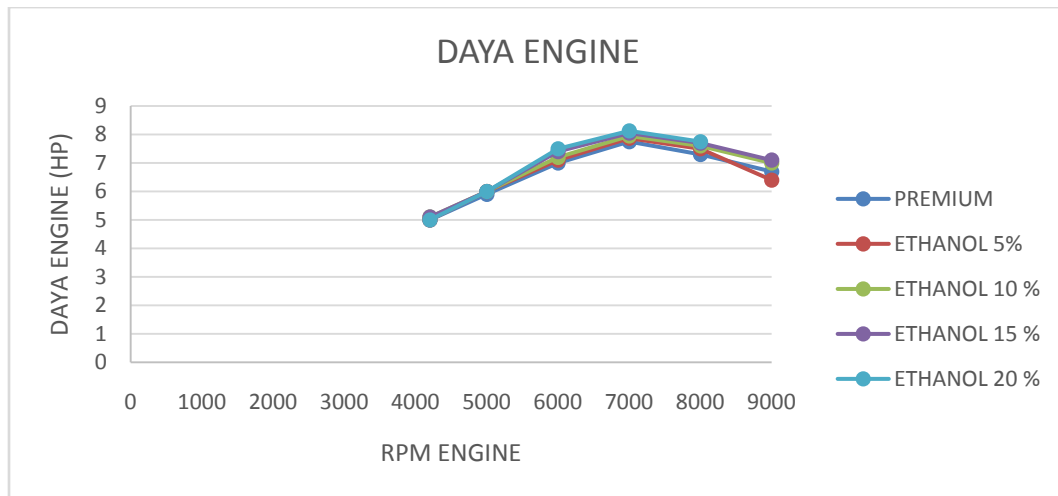
Gambar 4. Grafik hasil pengujian torsi

Gambar 4. menunjukkan torsi yang dihasilkan pada berbagai putaran mesin untuk berbagai variasi campuran bahan bakar . Terlihat bahwa torsi yang besar dihasilkan pada putaran mesin rendah sekitar 4000-7000 rpm. Torsi yang besar diperlukan untuk menjamin terjadinya akselerasi yang baik. Pada putaran mesin lebih dari 7000 rpm, momen inersia pada poros engkol semakin besar. Sebagaimana diketahui bahwa koefisien fluktuasi kecepatan yang menyebabkan percepatan poros engkol menjadi menurun seiring dengan meningkatnya momen inersia pada poros engkol. Sehingga pada putaran yang lebih dari 7000 rpm, torsi mesin menurun. Pada putaran yang tinggi, penambahan ethanol mampu memberikan peningkatan torsi dibandingkan dengan pada saat menggunakan bahan bakar premium.

Tabel 5. Hasil pengujian daya

NO	BAHAN BAKAR	RPM					
		4200	5000	6000	7000	8000	9000
1	Premium	5	5.9	7	7.75	7.3	6.7
2	Premium + Ethanol 5% (Volume campuran)	5	6	7.1	7.87	7.5	6.4
3	Premium + Ethanol 10% (Volume campuran)	5.1	6	7.2	7.95	7.6	7

4	Premium + Ethanol 15% (Volume campuran)	5.1	6	7.4	8.05	7.7	7.1
5	Premium + Ethanol 20% (Volume campuran)	5	6	7.5	8.13	7.75	7.1



Gambar 5. Grafik hasil pengujian daya engine

Gambar 5. menunjukkan data daya dari pengujian motor untuk berbagai campuran bahan bakar bensin, campuran premium-ethanol dengan variasi (5%, 10%,15%, 20 %). Dari Gambar 5. terlihat bahwa pada variasi campuran bahan bakar premium- ethanol, terjadi peningkatan daya sampai dengan putaran 7000 rpm. Setelah rpm 7000 mengalami penurunan. Dengan meningkatkan putaran mesin dapat diperoleh peningkatan efisiensi volumetris karena putaran tinggi dapat memberikan peningkatan tekanan vakum pada saluran masuk dan konsekuensinya terjadi peningkatan laju aliran udara ke dalam silinder. Secara umum terlihat dari gambar 5. bahwa pada putaran mesin yang lebih tinggi dari 7000 rpm terjadi penurunan daya. Pada putaran yang semakin tinggi menyebabkan efisiensi volumetris menuju kearah maksimum dan kemudian menurun. Kondisi ini diakibatkan karena fenomena *choked flow* (aliran cekik). Aliran tercekik adalah kondisi batas yang terjadi bila laju aliran tidak akan meningkat dengan penurunan tekanan lebih lanjut pada saluran masuk. Akibatnya sekali fenomena aliran tercekik ini terjadi, maka terjadi penurunan efisiensi volumetris secara signifikan dan akibatnya daya akan menurun (Willard W. Pulkrabek, 2004). Dari gambar 5. nilai daya maksimal terdapat pada putaran mesin antara 7000 hingga 8000 rpm. Rumus persamaan dari daya merupakan fungsi dari putaran mesin, itulah sebabnya mengapa ketika pada putaran 7000-an diperoleh daya

yang maksimum, walaupun dengan nilai torsi yang lebih kecil dari pada torsi pada putaran 4000 hingga 6000 rpm (gambar 4.). Sebagian besar mesin kendaraan masa kini dirancang untuk mendapatkan torsi yang maksimum pada putaran 4000 hingga 6000 rpm (Willard W. Pulkrabek, 2004). Tujuan utama dari rancangan ini adalah untuk mendapatkan kurva torsi dan putaran mesin yang lebih datar. Tabel 5. menunjukkan daya motor bakar pada berbagai variasi campuran bahan bakar premium dan ethanol pada putaran mesin 7000 rpm. Terlihat bahwa dengan penambahan ethanol dapat meningkatkan daya mesin. Nilai daya tertinggi diperoleh pada campuran bensin – ethanol 20 % yaitu sebesar 8.13 HP.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Putaran yang tinggi, pada mesin sepeda motor shogun 125 r dengan penambahan campuran bahan bakar premium dan ethanol mampu memberikan peningkatan torsi 7000 rpm dan Setelah rpm 7000 mengalami penurunan serta meningkatkan efisiensi volumetric.
2. Hasil pengujian emisi bahan bakar premium dan ethanol (5%,10%, 15%, 20%). Didapat nilai tertinggi konsentrasi CO pada bahan bakar premium pada RPM 7000 sebesar 7.82 % Nilai terkecil konsentrasi CO pada gas buang yaitu pada bahan bakar premium-ethanol 20% pada RPM 7000 sebesar 5.54 %. Nilai tertinggi konsentrasi HC pada bahan bakar premium pada RPM 7000 sebesar 286 ppm. Nilai terkecil konsentrasi HC pada gas buang yaitu pada bahan bakar premium-ethanol 20% pada RPM 7000 sebesar 155 ppm.

Saran

Dari keseluruhan proses pengujian penelitian ini penulis mempunyai saran yang perlu diperhatikan, diantaranya :

1. Dalam pencampuran bahan bakar dilakukan sesaat sebelum pengujian, bila pencampuran bahan bakar terlalu lama bahan bakar tersebut menjadi rusak.
2. Penyetelan karburasi, penting dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam pengujian.
3. Perencanaan yang matang dalam pengambilan data kan mendapatkan hasil yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Setyo. (2012). *Studi Eksperimental variasi tekanan Bahan Bakar Dan Sudut Pengapian Engine EFI Berahan Bakar Gasohol E20 terhadap Emisi Gas Buang*. Politeknosains. Politama. Surakarta.
- Bell, A.G., (1998), *Four Stroke Performance Tuning Second Edition*, Haynes Publishing: USA
- Billgin, A., Sezer, I., (2008), *Effects of Methanol Addition to Gasoline on the Performance and Fuel Cost of a Spark Ignition Engine*, Energy and Fuels. Vol. 22, pp. 2782-2788, American Chemical Society.
- Bin Huang, (2009). *Cycle-By-Cycle Variations In A Spark Engine Fuel With Natural Gas-hydrogen Blends Combined With EGR*. International Journal of Hydrogen Energy 34 (2009) 8405-8414.
- Kementerian Ristek RI, (2006), *Buku Putih Penelitian, Pengembangan Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Energi Baru Dan Terbarukan Untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2005 – 2025*, Jakarta
- Topgul, T., Yucesu, H.S, Cinar, C., Koca, A., (2006), *The Effect Of Ethanol-Unleaded Gasoline Blends And Ignition Timing On Engine Performance And Exhaust Emmisions*, Renewable Energy. Vol 3 pp. 2534-2542, Elsevier
- Venkateswarlu, K., Ramesh, K., Veladri, K., (2009), *Testing of Methanol-gasoline Blends as Alternative Fuel for SI Engine*, IE (I) Journal-MC Vol 90, April, 2009
- Yoon, S.H., Ha, S.Y., Roh, H.G., Lee, C.S., (2009), *Effect Of Bioethanol As An Alternative Fuel On The Emission Reduction Characteristic And Combustion Stability In A Spark Ignition Engine*, Proc IMechE Vol. 23 Part D : Journal Automobile Engineering, Springerlink
- Yuksel, F., Yuksel, B., (2004), *The Use Of Ethanol-Gasoline Blend As A Fuel In An SI Engine*, Renewable Energy, Vol 29 pp 1181-1191, Elsevier
- Zaid, M.A., Badran, O., Yamin, J., (2004), *Effect of Methanol Addition on the Performance of Spark Ignition Engine*, Energy and Fuels, Vol. 18 pp. 312-315, American Chemical Society.